



Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

## PRODUÇÃO DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA VOLTADOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL TOTAL DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cairo Dias Barbosa<sup>1</sup> - Unifesspa  
Fernanda Carla Lima Ferreira<sup>2</sup> - Unifesspa

Agência Financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

**Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Física no Ensino fundamental.

### 1. INTRODUÇÃO

Dentre as ciências naturais a Física é uma das matérias que mais exige abstração no aprendizado. É uma ciência que tem como um de seus alicerces a experimentação, logo ao trabalhar um assunto é necessário que na maioria das vezes o professor, realize tanto uma abordagem teórica como uma abordagem prática como, por exemplo, a demonstração de experiências que possam proporcionar maior ludicidade as aulas. No entanto em meios aos desafios encontradas no ensino de ciências pelo professor no ensino fundamental, um merece destaque, ensinar Física para alunos com deficiência visual total, pois se até mesmo os alunos videntes encontram dificuldades na disciplina devido a sua abstração, o que se esperar de alunos que não podem contar com a visão, canal sensorial pelo qual grande parte das informações do meio chega ao cérebro.

Em termos conceituais, pessoas *cegas* são aquelas que têm somente a percepção da luz ou que não apresentam nenhuma visão, sendo necessário que a aprendizagem ocorra por meio do Braille e de meios de comunicação que não estejam vinculados com o uso da visão; com *visão parcial*, as que têm limitações da visão a longo alcance, porém que são capazes de ver objetos e materiais quando estão a poucos centímetros ou, no máximo, a meio metro de distância; com *visão reduzida*, aquelas cuja limitação provocada pela deficiência visual pode ser corrigida. Para contextos educacionais, pessoas cegas são as que empregam o Braille, e pessoas com visão parcial são aquelas que usam material impresso, mesmo que adaptados. Se o problema de visão pode ser corrigido com lentes corretivas, o “defeito” não é considerado uma deficiência visual no sentido educacional [1].

A deficiência visual total traz grande consequência sobre a aprendizagem. Para ensinar alunos com a deficiência é necessário elaborar sistemas de ensino que consigam transmitir, por vias alternativas, a informação que não pode ser percebida pelos olhos, dessa forma, a cegueira tem como consequência uma limitação importante no processo de ensino aprendizagem, exigindo que as práticas educativas junto a pessoas com deficiência visual sejam pensadas de forma a contemplar suas peculiaridades. Nesse caso, o tato ocupa um papel fundamental para a aprendizagem, devido a grande importância desde sistema sensorial para que a pessoa cega conheça o mundo [2].

Nesses estudos, Vygotsky elaborou o conceito de compensação, que está relacionado com a ativação de vias alternativas para compensar o órgão com deficiência. Para o autor, “O cego se refina de um modo compensador a capacidade do tato, não através do aumento da sensibilidade, mas sim através da exercitação e da observação e da compensação das diferenças” [3]

A visão é o sentido que parece dominar toda e qualquer atividade que se realize no ambiente escolar. Anotações no caderno, textos transcritos na lousa, provas escritas, slides, medições, entre outras, sentenciam o aluno com deficiência visual ao fracasso escolar e a não socialização [4]. No geral, o ambiente escolar no qual o aluno com deficiência visual está inserido não leva em conta as diferenças de percepção.

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ensino de Física (MNPEF/ICE/Unifesspa). E-mail: cairodb@gmail.com.

<sup>2</sup>Doutora em Física pela Universidade Federal de Sergipe. Professora Titular Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FISICA/ICE/Unifesspa). Diretora de Pós-Graduação da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica. E-mail: fernandaferrera@unifesspa.edu.br



**Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015**

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

Em especial, no ensino de Física, utiliza-se de laboratórios didáticos e demonstrações que são planejadas e feitas para alunos videntes. É necessário, portanto uma mudança, é preciso desenvolver uma metodologia que atenda as necessidades também dos deficientes visuais. Sendo assim, para ensinar a estes alunos deve-se buscar alternativas de aprendizagem que possam explorar outros sentidos e não a visão como eixo principal de aprendizagem. O aluno cego, em sua vida escolar, carece de materiais adaptados que sejam adequados ao conhecimento tátil-cinestésico[5].

Dessa forma, pensando nestas dificuldades encontradas no ensino de Física, para alunos com deficiência visual total no ensino fundamental e na necessidade por novas metodologias de ensino, este trabalho tem como objetivo apresentar experimentos de física, cujas estruturas fundamentam-se em observações táteis do objeto de estudo. Com a adequação dos experimentos objetiva-se também evitar que estes estudantes fiquem em desvantagens com os alunos videntes quanto à compreensão dos fenômenos físicos estudados. Com isso este trabalho procura-se somar a bibliografia existente de estudos que buscam a promoção de uma prática de ensino de Física que contemple as especificidades sensoriais e educacionais de alunos com deficiência visual.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Para o desenvolvimento desta pesquisa qualitativa foi realizado levantamento bibliográfico de teorias da aprendizagem com foco no ensino de alunos com deficiência visual total e análise de outros trabalhos já realizadas na área, a fim de compreender melhor o processo de ensino aprendizagem destes estudantes. Visitas foram realizadas ao Centro de Apoio Pedagógico Para o Deficiente Visual Ignácio Baptista Moura e também em algumas escolas de ensino fundamental da cidade de Marabá-PA, a fim de realizar um levantamento da localização e quantitativo de discentes, que possuem as características requisitadas para o desenvolvimento do trabalho, ou seja, estar estudando entre 6º e 9º ano e ser deficiente visual total.

Foram construídos inicialmente 2 experimentos com materiais alternativos para abordar alguns conceitos de estática dos fluidos como: o Teorema de Stevin e o Princípio de Pascal. Estes foram inicialmente testados apenas em laboratório, a fim de avaliar primeiramente suas funcionalidades, no entanto futuramente serão aplicados aos alunos selecionados para a pesquisa.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 Experimento 1 – Teorema de Stevin**

**Materiais para confecção:** (a) 1 cano de PVC de 100 mm com 110 cm de comprimento; (b) 1 tampa para cano de 100 mm; (c) 3 seringas (sem as agulha) de 5 ml; (d) 3 régua de acrílico em alto relevo; (e) 1 base de acrílico; (f) cola quente.

**Montagem:** 1) tampar uma das extremidades do cano com um a tampa e vedar com cola; 2) fazer três furos enfileirados na vertical a partir da extremidade que contem a tampa, com o diâmetro correspondente aos das seringas, sendo o primeiro com 15 cm, e os demais com 25 cm e 35 cm de distância da extremidade; 3) cortar as extremidades das seringas e encaixá-las uma em cada buraco, introduzindo 1 cm, para evitar vazamentos vedar com cola; 4) confeccionar três régua de acrílico em alto relevo com as mesmas dimensões e colar cada uma próxima a um dos êmbolos das seringas afim de medir os seus deslocamentos; 5) construir uma base de acrílico; 6) colar o cano na base fig. (3.1.1).

Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

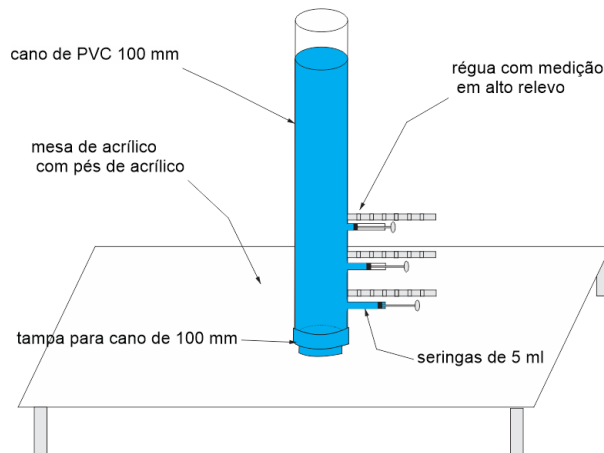


Figura 3.1.1: Experimento para exemplificar o Teorema de Stevin

**Metodologia:** O experimento possibilita explicar de forma menos abstrata o princípio de Stevin, num líquido a pressão em pontos num mesmo nível ou numa mesma profundidade ( $h$ ) é igual. A pressão exercida por um líquido sobre as paredes de um recipiente que o contém é tanto maior quanto maior a profundidade. Coloca-se água no cano com os 3 êmbolos distendidos ao máximo, depois é só apertar um dos êmbolos até a primeira marcação da régua e soltá-lo, a pressão da coluna de água irá deslocar o êmbolo até uma certa medida, feito a medição este êmbolo deve ser novamente distendido e o mesmo procedimento deve ser realizado com os outros dois. Quanto maior a profundidade maior será o deslocamento do êmbolo. O aluno com deficiência visual poderá através do tato medir o deslocamento dos êmbolos fazendo uso das régua.

### 3.2 Experimento 2 – Princípio de Pascal

**Materiais para confecção:** (a) 4 seringas (sem as agulhas) de 5 ml; (b) 1 seringa (sem a agulha) de 60 ml; (c) um cano de pvc (40 mm) com 25 cm de comprimento; (d) 1 base em acrílico de 40 cm x 50 cm, (e) 2 tampas para cano de 40 mm; (f) 2 braçadeiras de plásticos; (g) cola quente.

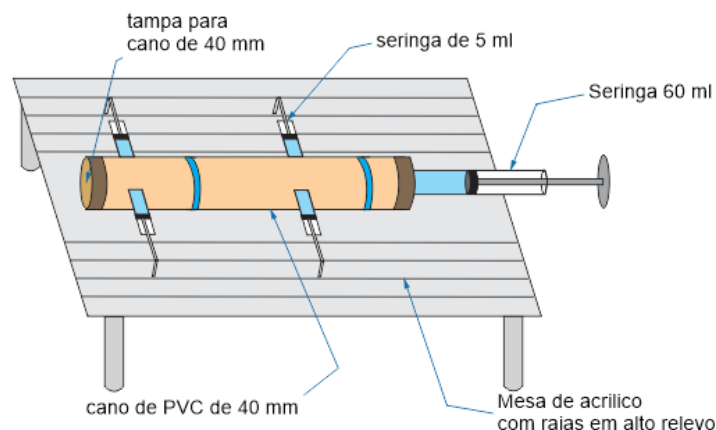


Figura 3.2.1: Experimento para exemplificar o Princípio de Pascal

**Montagem:** 1) fazer 4 furos nas laterais do cano a 5 cm de distância das extremidades com diâmetros correspondentes as seringas de 5 ml conforme a fig. (3.2.1); 2) cortar as extremidade das seringas de 5 ml, introduzir uma em cada furo e vedar com cola; 3) fazer em uma das tampas um orifício para encaixar a extremidade de plástico da seringa de 60 ml; 4) encaixar as tampas nas extremidades do cano e vedar com cola; 5) introduzir água no sistema e encaixar a seringa maior na extremidade com furo, sendo que a quantidade de fluido deve ser correspondente ao sistema em equilíbrio com os 4 êmbolos menores comprimidos e o êmbolo maior totalmente distendido; 6) construir uma base de acrílico de 40 cm x 50 cm



**Unifesspa - 21 a 25 de Setembro de 2015**

I Seminário de Projetos Integrados  
I Jornada de Extensão  
I Seminário de Iniciação Científica  
I Encontro de Pós-Graduação

com raias em altos relevo de forma que estas sirvam como uma régua com medição tátil fig. (3.2.1); 7) fixar o sistema na base com as braçadeiras, para isso fazer furos na base.

**Metodologia:** este experimento serve para explicar o Princípio de pascal, ao pressionar o êmbolo maior os quatro êmbolos menores se deslocam por igual. O aluno poderá assim verificar o deslocamento por igual dos êmbolos menores utilizando as raias em alto relevo da mesa. Pelo princípio de Pascal ao variar a pressão exercida pelo êmbolo maior sobre o líquido, a pressão em qualquer ponto no interior do líquido sofre idêntica variação de pressão, isso leva os êmbolos menores do sistema a terem o mesmo deslocamento.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Apesar das dificuldades impostas pela cegueira, o aluno com esta deficiência, através de metodologias adequadas possui capacidade de compreender os assuntos de Física assim como os demais. No processo de ensino aprendizagem de alunos cegos é necessária uma abordagem de assuntos a partir de recursos adequados à falta de visão. Como visto os experimentos aqui apresentados foram construídos de maneira a favorecer o sistema tátil-cinestésico, valorizando assim um dos canais sensoriais mais importantes para alunos com deficiência visual total. Em síntese para educar esse público é necessário pensar em metodologias de ensino que não sejam atreladas prioritariamente na visão.

Com estes experimentos acredita-se ser possível dar maior ludicidade aos conteúdos de Física amenizando sua abstração assim como também tornar o aluno um agente ativo no processo de ensino aprendizagem, pois com os experimentos o educando poderá interagir melhor com o objeto de estudo.

Os experimentos tiveram como foco o sistema sensorial tato, porém tão importante como este é o sentido da audição para os alunos com deficiência visual total. Dessa forma são inúmeras as possibilidades de estratégias de ensino voltadas para tal público. Espera-se assim que a partir das ideias aqui discutidas, o trabalho sirva de modelo e inspiração para novos trabalhos na área.

#### **5. AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Sociedade Brasileira de Física (SBF) e a Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Propit) da Unifesspa pelo suporte financeiro e apoio institucional.

#### **6. REFERÊNCIAS**

- [1] BARRAGA apud CAMARGO, Eder Pires de. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão.** 2005. 272 f. Doutorado em Educação - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- [2] OCHAITA; ROSA apud SANTOS, Miralva Jesus dos. **A Escolarização do Aluno com Deficiência Visual e Sua Experiência Educacional.** 2007. 114 f. Mestrado em Educação - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.
- [3] VIGOTSKY, Lev Semenovich. **Obras Escogidas V: Fundamentos de deficiência.** Madrid: Visor Dis, 1997.
- [4] MANTOAN, M. T. E. Ensinando a turma toda as diferenças na escola. **Pátio – revista pedagógica**, ano v, n. 20, p. 18 – 23, fev./abr., 2002.
- [5] FERREIRA, Maurisete Ferreira. **Uma Abordagem para o Ensino de Física a Alunos Deficientes Visuais: “Um Olhar Diferente para o Espelho”.** 2014, 81 f. Mestrado no Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.